

Tropical Ecology Letters

日本熱帯生態学会 Japan Society of Tropical Ecology Aug. 25 1997

苦渋の選択
—スマトラ自然をゆるがす新しい波—

川村俊蔵

A hard choice of me -- on the new wave imperilling the Sumatran nature. Syunzo KAWAMURA.

スマトラ自然の変化要因と作用性

現在スマトラでは、その自然環境に劇的な変化がおこりつつある。めざましいものといえば、石油開発くらいしかなかった無人の原生林に、1960年代に始まる木材採取の段階で、はじめて新しい開発の手が加えられた。その後も新手の動きが次々と始まる。私は1974年以来、アチェ州を除くスマトラの大半について、車その他の広域調査をかなり繰り返し、2回の空中査察の他にも、できるかぎり機上展望を心がけてきた。現状及び変化過程について、ある程度マクロな把握ができる気がする。まず主だった要因を箇条的に記し、それらの作用性を述べてみよう。

野火：私の知る限り、自然発火による森林消失は、南スマトラ州とベンクル州との境で発生した、火山による火砕流ただ1件（200ヘクタールそこそこ）のみである。カリマンタンのような泥炭火災の例はない。

自然村（ムラ）の発展によるもの：もともとスマトラにおける人のおもだったすみかは、二重構造をしたバリサン山脈の中を貫く構造谷沿いであり、雨が少なくて稲作に適していた。しかし構造谷は不連続で、森や山でいくつかに孤立して、それぞれの地区に、それぞれの民族が発展した。山脈の両面にある低地への進出には、

すくなくとも数世紀の歴史があるが、長い植民地時代に、その影を宿したものと、もっと純粋なものと、両方がみられる。

この自然発展は、むろん現在に及んでいるが、水がにじみ出るようなもので、今日の急激な変化とは異質である。その前線をなすのが焼き畑であることはまちがいないが、ジャーナリストが云うような激しいものではない。新しい道路、石油探索路、そして伐採道沿いにこれまで入り込めなかった地域に拡大した例も少なくはない。しかしこれらはやはり限られた規模でしかない。

ふつう焼き畑地帯を空中から見ると、森・さまざまな2次林・裸地・耕地が雑多にいまじったアバタ面をしている。住んでみるとわかるが、植え付けのため切られるのは、大部分が2次林で、この方が作業が容易である。よい森は用材の供給地であるとともに、将来にそなえ温存されていると見受ける。焼くその規模は、“ムラ”特有の粗放型のゴム林では少しだけ大規模になるが、そのほかでは一戸当り1年にせいぜい1ヘクタールであって、よく燃える乾燥年に乗じて、広く焼いてしまうような性質のものではない。それ以上開いても、農作業の労働力がともなわない。

東海岸には、開拓の初期だけに活動し、あと

は土地を売って移ってしまう、セレベス出身のブギ族がいる（古川 1992）が、その活動域は、海岸中心に10キロ程度で、あとで述べるプランテーションとはやはり比較にならない。自然村的な条件下でもっとも広域な森林破壊は、ウシの放牧のためで、古くは各地にあり、アランアラン草原を広げた要因となったものであろう。現在も西スマトラ州の南パシール県などで見られるが、局地的で、いま中南米で問題になっているような規模のものではとうていない。

移民村：移民村は直線的な道路に沿って、整然と等間隔に配列された家屋群により、機上から一目で区別できる。たしかにその規模は自然村周辺の開拓地とは比較にならないし、しばしば原始林あるいは択伐後の森林を切り倒して設けられる。しかしよほど大きなブロックでも、10,000ヘクタール程度で、設立初期に年間に開かれる森はまずその10~20%程度である。

爆発的な人口増と、都市への流入問題を抱えるこの国にむかって、永住村の建設を目標とするこの計画を<自然破壊>と決めつける人はまずいないだろう。むしろ問題は、移民村の立地が理にかなったものか、また困難に満ちた入植者の生活が、行政側からどこまで見守られているかの2点にあらう。実際に村ごと放棄されてしまった例までが、やはり機上から確認でき、いろいろな事情が絡むようだが、戸別離脱の例は多いと聞く。これでは森をつぶした意味もなくなってしまう。

伐採問題：この問題はいち早く国際的に取り上げられ、一時は破壊の責任者であるとして、日本が非難を浴びた。このことは必ずしも正当ではなく、特に持続林業の志向をもつ林業関係者には不当な部分が少なくない。しかし商社やとくに直接伐採にあたる下請け伐採業者には問題が多くあり、切ってはいけない小経木の伐採、ときには皆伐さえもあり、この状態は残念にも今日でも見られる。シルト流出のような二次問題もある。現在低地フタバガキ林での伐採はほぼ終り、林道が山地にはいつてきたこと、これまであまり活発でなかったチップ生産が今後どうなるかなど、心配の種は多い。伐採後植樹はある程度おこなわれてはいるが、成林するかど

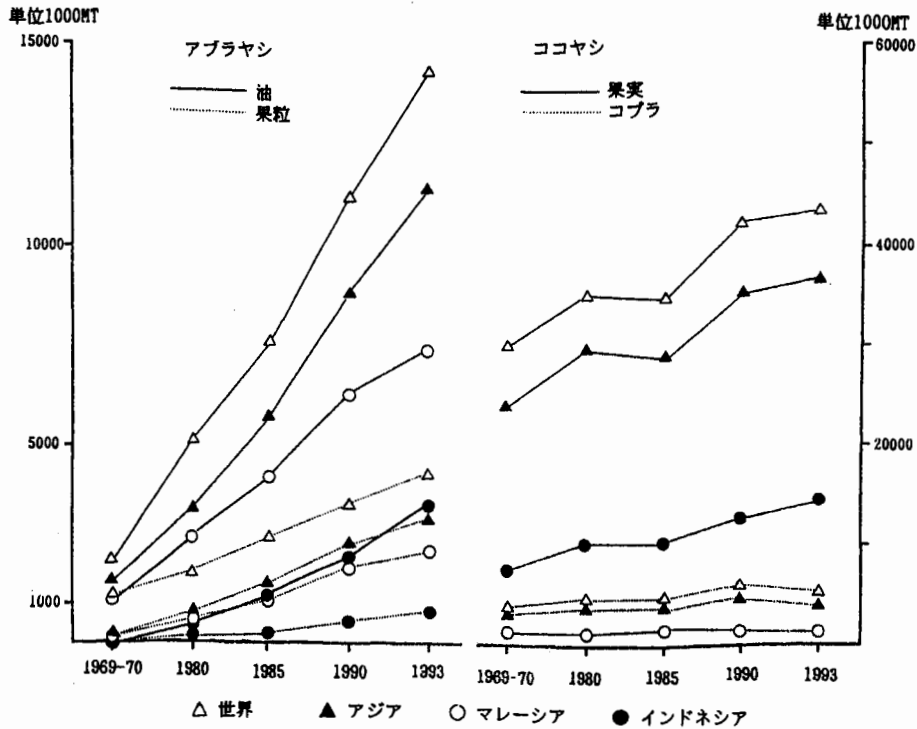
うかについてはまだ定かでない。ごく一部では治安問題が絡むとしか言い様のないイレガリティが伝えられている。

エステートプランテーション：有名なDeliサルタンとの取引にはじまる近代的プランテーションの歴史は長いが、独立以前にひらかれたエステートの分布は、おもに北スマトラ州、ランポン州の低地部に集中し、あとはごく一部に茶その他があったに過ぎない。

独立後に始まる新しい農園の開発は、近代的資本構造と、それに見合う重装備をそなえ、発展途上国であるインドネシアの、輝く希望の星ということもできる。植えられる作物の種類は多いが、それぞれの農園もしくは区画において、まったく単作の形で存在し、その多くが地域的に極端に集中している。コーヒーはランポン州から南スマトラ州にまたがる山間部、茶はクリンチ山、タラン山、プラスタギ地方の山間部、肉桂はクリンチ地方のこれも山間部、コショウはランポン州の波状丘陵部といったぐあいである。やや広いコーヒーを除くと、問題は局地的といえる。しかし一方では、昔Deliからはじまったゴム、ついでアブラヤシが、今や広域に広がりつつあり、これらもたらす自然への影響が最重要課題となってきた。特に1節を設けてくわしく論じよう。

スマトラ自然をゆるがすあたらしい波
ゴム需要は自動車産業と深くかかわっており、ゴム農園は植民地時代の基幹産業として発達した歴史を持つ。しかしマレーシアでは、すでに1960年代に、新しいゴム園の開発は下火になり、アブラヤシ園がめざましい勢いで開かれつつあった。これに対しスマトラでは1980年代でも、大規模ゴム園の開発が続いていた。もともとアフリカで民間の利用植物であったアブラヤシが、ボゴール植物園からさらにDeliを経てマレーシアに伝えられた経緯があり、みすみすイギリスに遅れをとったオランダであったが、そのイギリスも、植民地時代のまったくの末期に、アブラヤシの重要さに気づいて動き初めたのであった。

つぎに掲げる図は、FAOの年表をもとに作成



アブラヤシとココヤシの生産の推移 (FAO; Production Year Book による。)

した、アブラヤシ生産量の推移を示すもので、比較のため、同じく食用油の提供源であり、インドネシアとは深いかわりのあるココヤシでの推移をも掲げてある。このところココヤシの生産もある程度の伸びを示しているが、アブラヤシの生産の方はまったく級数的で、1970年にはまだまだ微々たるものであったのに、1980年までに、ココヤシを抜きさったばかりか、ダイズにつづく世界第二の食用油源になってしまった。グラフでは重量においてココヤシが勝っているが、グラフの実線が示すその主力が、ヤシの実そのものであるからで、一方アブラヤシの方は、抽出後の油だけがグラフに実線で示されている。ちなみにココヤシの場合、とれる油の量は、平均して実の重量の約7分の1である (Robbelen & Ashri 1989から計算)。図のように、アブラヤシ油の生産において、アジアは世界の80%以上を占め、アジアの90%以上がマレーシア、そしてこれを追いかける形でのインドネシアの2国が占める。とくに1990年以降の3年間に、マレーシアがほぼ順当の伸びであるのに対して、インドネシアの伸びが加速していることに注意しなければならない。なおこの図におい

て本来点線で示すべき、インドネシア・マレーシアでのコブラ生産は、とても図に表現できる量でなく、省かざるをえなかった。

アブラヤシのこのような伸びは、面積比収量が他の食用油用植物のすべてをしのぐ第1位であることのほかに、典型的な熱帯多雨林の植物であり、その適地が広大な手つかずの森として残っていたからである。すなわち低地フタバガキ林がその中心であるが、その外側の低湿地林も、水抜きをすればかなり利用できるようなのである。エステートプランテーションの進んだ先行地のマレーシアでは、ゴムの老成林を再植樹する際に、アブラヤシに切り替えた例も多いが、後発地のスマトラでは、ほとんどが原生林もしくは施業後のフタバガキ林がこれに当てられた。

FBRT (野外生物学研究・指導計画) 計画中に、私の着任した1991年と在任中の1994年に、日本でも報道された煙害問題が発生した。私もできるだけその正体を突きとめようと、パレンバン・ジャンピ・パカンバル・メダンを含む空路を飛び、1994年には、購入車の陸送をかねて、スマトラ縦貫路を走った。発生源に近い南スマ

トラ州北部からジャンピ州にかけては、昼間でもライトをつける状況で、住民に聞くと、この状況はもう1ヶ月も続いているという。西海岸にも発生源はあったが、煙が東の低地からバリサン山脈を越える状況も把握できた。新しくできた森の消失地の確認もできるかぎり行った。こうして得た結論は、1) 森の消失のすくなくとも90%以上がアブラヤシ園開発のためであること、2) おどろおどろしい煙のわりには消失面積は小さいことであった。おなじ幾何学的に区画されていても、ゴム園とアブラヤシ園のレイアウトは違っており、なかにある工場や道路のつけかたでもはっきりと区別できる。さきに述べた自然村での森破壊とは、むろん明確に違う。そして原生またはそれにちかい熱帯雨林の可燃物の蓄積がいかに莫大なものであるかに、改めて深い感銘を覚えるのである。

森の焼けかたに大きな経年変化があるのは、むろん雨の多寡によるのだが、乾燥年に広く燃やしてしまおうというのは、いかにも資本家らしい発想であり、農民とはまったく違っている。こうしてこれまでにいったいどれくらいの森がアブラヤシのために焼かれたのか、残念ながらそれを示す統計にはお目にかかれないうる。インドネシアの統計は、村・郡・県・州と積み上げられてゆく仕組みであり、村や郡を貫いて、ときに奥行き100キロにも及ぶ巨大なプランテーションはどうも扱えない。スマトラ西部州の統計にアブラヤシの項目が現れたのは、1990年代に入ってからで、それもどうやら農村の小口農園のものだけらしい。中央のどこかで把握されているかもしれないが、目の子算だけれど私の推定では、すでに20万平方キロ近い森、つまり日本国土の約半分にあたる熱帯林が、アブラヤシのために消えたのではあるまいか。

地球環境の見方からすれば、アブラヤシ園の開発を軸として現在スマトラで進行中の生態系の変動は、ほぼまちがいはなく「熱帯林の破壊」と云うべきものと思うが、はたしてそれは正当なものであろうか。できるだけ多角的・総合的にこの問題を考えてみよう。

途上国側からすれば、先進国はそれぞれの歴史の中で、自国の原始自然、とくに平野部自然

をほぼ完膚なきまでに変改するなかで文明の開花を遂げ、あまつさえ彼らの祖国を力でねじ伏せ、植民地として開こうとしたのである。今にしてやっと自国の自然を自分達によって開き利用する立場となった。しかもその手段は、植民地時代に先進国側がやろうとしたその延長線上にある。この主張は途上国の人々のこのころの根底に横たわるもので、深い注意が必要である。

このころの問題はしばらく伏せて、当面のアブラヤシのみに集中してみよう。アブラヤシは食用油作物のなかで、単位面積あたり収量においてダイズを抜いて世界一であり、しかもインドネシアでは、その適地である熱帯雨林が、世界有数の規模で残っていたのである。これまでのところではまだマレーシアに遅れをとっていても、いずれそれを抜いて、世界一の生産国になることは、火を見るよりあきらかである。こと第一次産業に関するかぎり、そのホープとして、血眼で求める事業になるのはやむをえなかったであろう。その半面、これは地球に残る人類の貴重な財産をとりつぶすことでもあった。ジャカルタで林立するビルがひとつ建つごとに、煙となった原始林の姿が、私の目には重なつて見えるのである。

さてこの問題をさらに冷静に追求するうえで、私のちからはあきらかに不足している。問題はきわめて多角的である。まず一種の農業として、この事業はどこまで持続性の保証があるのか。熱帯植物の生産性は、ひじょうに崩れやすいバランスの上に成り立っている。アブラヤシは高木でその寿命はながいが、果実採取のためにある高さに抑える必要があり、ある年度で更新される。この更新はほんとに持続的に行えるものなのか。地形・土壌等の条件で差があるが、スギなど日本の造林業ではこの問題があり、またそろって成林させるのはかなりむづかしい。原始林が何千年かけてはぐくんだ土壌条件をそっくりいただくうまみは、たぶん長続きしないだろう。しかしすでにある程度のノウハウはあるであろう。草本性のマメ科の肥料植物が植えられているのを見るし、一般にほどよく揃って成長している印象は受ける。

アブラヤシの高収量性・高収益性は明瞭だ

が、単位面積当りの人口収容力からは、水田を基幹とする伝統的な"ムラ"にはとてもおよばないと思う。おなじ森をつぶすなら、いったい何のためにという疑問がここにある。もっと単純な疑問は、こうして食用油の供給が増えることによる価格低下が、他の食用油生産に打撃を与えるのではないかである。とくにインドネシアでは、ほんとに庶民の作物であるココヤシが心配される。すでにマレーシアでは、ココヤシはムラだけに残る見捨てられた存在である。

煙そのものもたいへん心配である。きわめて広範囲にひろがる2ヶ月ちかい煙のたちこめは、飛行機の発着ができないなどは序の口で、人間の健康そのもの、そして稲作をはじめとする農業にたいし、あきらかに影響を与えているにちがいない。野生生物ははたしてどうなのだろうか。このためだけにでも、多くの種について、まず煙害のない年の正常値がえられている必要があるのだが、むろん雷雲の発生頻度をはじめ、気象への影響は避けられず、それらが2次的に作用することもまちがいない。

アブラヤシエステートは、ほんとにアブラヤシ一色で、社宅に屋敷林はない。ふつう家のまわりにふんだんにあるものを、労働者は遠くから運ばれた品を店で買い求めなければならない。あきらかな貧富格差問題に加え、いろいろな近代的問題があるようだ。採取後のアブラヤシの処理は設備の整った工場ですぐにおこなう必要があるので、ムラの作物としての導入はかなりむづかしい。この問題がいくらか解決され、ムラでのアブラヤシ栽培が始まったようで、その結果が州統計にちょっぴりあらわれたのであろう。

選択の後に

これまで述べたことは、以下につづく報告の内容と完全にずれている。なぜこのようなことになったかは、私のなさざるをえなかった選択のせいである。

阻止か容認かは別として、いま進行している熱帯林の消滅問題に正対することなく、基礎となる野外生物学の振興に集中することに決めたのは、ほんとに苦しい選択であった。熱帯雨林

生態系を理解するための学問的知識の集積はまだきわめて不十分である。人知を尽くして熱帯林問題の解決にあたるには、これまでに踏まれている多くの階梯が必要である。そして私が結集できる専門家グループは、1980年からインドネシア側とスクラムをくんできた、経験・学識ともに世界の第一線を形成するつわものたちを核としたものであった。わたしたちがつくりあげた研究室その他のハードウェアもあった。これら過去の集積の上に立って、いちだんの飛躍をする好機に直面していた。私はこの方を取った。しかしいったん破壊を受けた自然の方は、二度と旧態にもどることはなかろうし、せつかくの知識を使うべき場が、際だって失われてしまうことでもある。私は悶々として心が晴れなかった。とくに煙に襲われていた1994年秋にその頂点に達した。

しかし考えてみると、この矛盾は今日の人間社会そのものが担っている矛盾である。たしかに地球環境問題や自然保全問題は、今日の社会通念として定着し、よけいな説明をする必要がなくなってきた。ではそこで私たちはいったいなにをすればよいのか。この点で社会はまだ明確な対応をしかねている。繰り返すことになるが、基礎研究はまだ必要である。それと同時に基礎研究を活かす応用科学がなければ、せつかくの知識を実業家や為政者などを含んだ社会とつなぐことにならない。これがまだきわめて幼稚な段階にある。瀕死の自然を診断し看護する医者がないのである。このことをふくめ基礎部分と社会との間の歯車ができていないのである。

この考えはこれまで日本で数々のいわゆる環境アセスメントに立ち会った経験からきている。それらはいずれも地方行政に関し、自然の改編を必要とする開発計画にかかわるものであった。行政側の免罪符という批判もあるが、このアセスメント制度そのものは存在すべきである。しかしいわゆる自然問題の専門家として選ばれていたのは、一部の生物学者だけという場合が多く、そこでの議論はどうみても片手落ちであった。よく保護運動の旗印となる貴重種の保護、大きくは種の多様性を守るという主張に

はそれなりの意味はあるが、問題の中心は結局地球の将来に向かっての選択であろう。そのためには生物学者だけでなく、農学・経済学・社会学・文化人類学などの専門家達が結集する必要がある。できればこれらの知識を横につなぐ、広い視野をもつあらたなタイプの専門家が育つことが望ましい。どこか適当な対象地を選び、徹底した地域研究をやるのが、そういった新型専門家を育てる早道かもしれない。しかしこのような新タイプの専門家を確保する受け皿が、社会のなかになければならない。

環境アセスメントという点、インドネシアにも存在し、われわれのとは別の予算で動くので、さっぱり状況がわからないが、対応者であるアンダラス大学の先生がたも、かなりこれに駆り出されているようである。彼らの実力が気になるが、しかし1980年以降の我々との接触が、かなりのプラスを生んでいることはたしかである。それ以前は教科書通りの授業が中心で、野外の実物に接するフィールドワークの経験者は少なかった。

さて苦渋に満ちた選択ののちに、3年間のFBRT計画が展開されたが、それはJICAの枠をはっきりと越えるものであった。しかしこのはみだし部分は、我々が我々の努力で作出したものである。我々の対象である生態系は、JICAが用意した少数の専門家でカバーできる代物ではない。できるかぎり多くの分野からの専門家の参加が必要であった。このため対応者であるアンダラス大学だけでなく、インドネシアの他の大学の応援も求めた。すくなくとも主な分野については、毎年欠かさず対応してやる必要もあった。そして次代をになう若手の育成も、日本・インドネシア双方について、できる限りおこなった。要するにJICA予算を軸として、我々はあらんかぎりの努力をしたのである。さいわ

いインドネシア高等教育中央総局(DGHE)は、我々の意図を真っ向から認めて、最高の対応をはかってくださった。この御理解に対し、深い敬意をもって感謝したい。こうして我々がおこなった努力の結実は、年次報告書さらに関連学会誌に発表された。それらが示す意義は、発表直後にはあるいは少ないかもしれないが、確実な事実の把握は、他の業績と相乗的に呼応しつつ、2次・3次と意義を拡大してゆくものである。これが基礎科学の本領であり、短い視野で評価すべきものではない。

自然環境問題は世界各地とくに途上国において、今後長期にわたって多発するものとおもわれ、それらの国が自力で対応するまでにはかなりの年月を要するものと考えられる。日本においてすら、基礎をなす諸科学の発達はあっても、それらを活用する社会的仕組み、とくに人材の受け皿についてはまだまだ不十分である。この状況下でJICAは国家機関として、この人類規模の重要問題に国際的に貢献すべきであるが、そのためには既設の医療対応部分と同じような特設部門が必要ではあるまいか。それは環境問題に対する日本国のゆるぎない姿勢を内外に示すと同時に、前述した受け皿そのものではないとしても、この問題を担ってゆくべき人材の確保に加え、その活動の場を与えるという意味で、強力な支持点を形成するものであろう。

参照文献

- FAO, Production Year book (1960-1993年分).
- 古川久雄 1992. インドネシアの低湿地. 東南アジア学選書 7 勁草書房. pp.258+xi.
- Pursegrove, J.W., 1972. Tropical Crops. Vol.1 & 2 combined. Longman Gr. Ltd.
- Röbbelen, D. & Ashri 1989. Oil Crops of the World. Mc Graw-Hill Inc.

タイ国Sukhothai付近の天水田における 微気象・蒸発散・熱収支長期観測計画 —GAME-Tropics計画に参加して—

東京農工大学農学部 青木正敏

Long-term measurement plan of micrometeorology, evapotranspiration and heat budget in the paddy field station of GAME-Tropics near Sukhothai, Thailand. Masatoshi AOKI (Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology, Fuchu, Tokyo 183, JAPAN)

GAME-Tropics will start long-term measurements of micrometeorology, evapotranspiration and heat budget from May 1997 in a non-irrigated paddy rice field near Sukhothai Province, Thailand. The aims of the measurements, site description, how the site was chosen, site arrangement, measurement items, the way of data transmitting by mobile phone, and the way of maintenance and repairing of equipment are introduced.

はじめに

1995年11月に、約7年ぶりにタイを訪問する機会を得た。目的は、Chao Prahya川盆地中流域に位置するSukhothai周辺の天水田（非灌漑水田）の微気象・蒸発散量や熱収支を長期間にわたり観測するための水田観測基地の場所を最終決定するためであった。このプロジェクトは、東京大学生産技術研究所 虫明功臣教授を委員長とするGAME-Tropics (GEWEX Asian Monsoon Experimentの4つの地域研究計画のうちのTropical region研究計画)のもとでなされているものである。このGAME-Tropics計画は、アジアモンスーン地域の湿潤な亜熱帯および熱帯におけるエネルギーや水循環を観測し、それら過程の解明を目的としている (Musiake 1995, Japan Sub-Committee for GAME-Tropics 1996)。このための一つとして、天水田において、微気象・蒸発散量や熱収支を少なくとも4年間の長期観測を行う計画である。他に、同上流域のChaing Mai 近くのKogMa山地モンスーン林（主な担当者：東京大学農学部鈴木雅一助教授）および同中流域のTak周辺の二次混在林（主な担当者：京都大学大手信人講師）においても、同様な長期観測が計画されている。

1995年11月以前に、虫明教授、同研究所沖大

幹講師、山梨大学工学部砂田憲吾教授、鈴木雅一助教授およびRID (Royal Irrigation Department) 水文部第二水文センター (Phitsanulok) 所長 Panya POLSAN氏らによって、水田観測候補地が4～5ヶ所までにしぼられていた。1995年11月の出張では、この中から1つを決定することが目的であった。

1979～89年に大阪府立大学名誉教授（元学長）の矢吹万寿先生にお供してタイやマレーシアでCO₂フラックス長期観測をした経験 (Yabuki et al. 1983, Aoki et al. 1975)、および1992～94年には当時筑波大学地球科学系教授であった榎根勇先生を代表者とするスリランカにおける海外学術調査 (Nakagawa et al. 1995) での微気象・蒸発散観測経験があったことが買われて、このようなプロジェクトに参画する機会を得たものと思っている。

その後、1997年3月までの間に、観測基地の建設および予備観測の目的のため、文部省国際学術研究「学術調査」(研究代表：虫明教授)の予算によって、タイを5回訪問した。ようやく、1997年5月から始まるルーチン観測の実行まで漕ぎ着けることができた。

本稿では、長期ルーチン観測を目的として、GAME-Tropics計画によって、1996年5月に

Sukhothai付近の天水田に建設された観測基地や今後の観測計画を紹介したい。今後のこの種の観測基地建設などの参考に役立てられれば幸いである。

観測基地水田の位置

Fig.1に長期観測のために選定された天水田の位置を示す。地形的に見ると、南北約800km東西約300kmという広大なChao Praya川盆地流域の中流部に位置し、これより南側には低標高の広大な水田地帯が広がっている。これより北側に向かうと、次第に盆地両側の丘陵地が狭まり、平地部分が狭く、また標高も次第に高くなる地域に位置している。この天水田は、Sukhothai市街の西約7 km、有名なSukhothai遺跡の北約5 kmの地点にあり、東西にのびる国道12号線とそれにほぼ直交する1113号線の交差点から1113号線

を北に約1 km進んだ道路沿いの水田地帯の一面にある。この地点の緯度経度は99.7E 17.1Nであり、標高は約50mである。

この付近一帯は灌漑されない水田（天水田）が主である。この周囲一帯の水田は、南北に長い長方形（約100m×約36m）に区画整理されている。10m以下の高さの孤立木がところどころにあるものの、平坦で同様な天水田が広がっていて、微気象や蒸発散・熱収支観測を行うには不足のない場所と言える。1113号線からは約200mと近いが、この一帯の主風向は、乾季が北東、雨季が南西であり、その道路の影響は少ないものと考えている。

この場所を選んだ理由には、①タイの水田地帯では、一般に立ち木が多い。しかし、この一帯周辺は、立ち木が少なく、広い天水田地帯のほぼ中心にあり、フラックス観測に申し分ないこと、②国道12号線や1113号線に近く、アクセスしやすいこと、③しかし、それら道路から適度に離れていること（道路の影響が少なく、通行人から見えにくいいため防犯上も都合が良い）、④また付近に、特に乾季雨季の主風向側に、農家や建物がないこと、⑤滞在する際の、快適なホテルがすぐ近く（東に約6 km離れた国道12号沿線）にあること、⑥資材や物品を購入できるSukhothaiという比較的大きい市街にも、約13kmと近いこと、⑦高圧線ではあるが、1113号線沿いの手前側に電燈線があること、⑧電話線は付近にはないが、携帯電話のサービスエリアであること（携帯電話を利用したデータ通信により、データを集録することを考えているため。また、現場と電話連絡が出来ないと、集中観測やメンテナンスの効率が極端に低下するため。）、⑨農家の主人から聞いたところでは、この基地水田周辺は、今までたびたび洪水に見舞われたが、水位は1 m以上になったことはないとのことであること（基地設備や観測機器を洪水から守るために、建設地盤や機器設置高さをどの程度高くしなければいけないかが、これで決まる。従って、洪水時の最高水位によって、建設費が大幅に変わる。）、が挙げられる。これら条件設定は、上記の熱帯地域での長年の観測経験から学んだことであった。

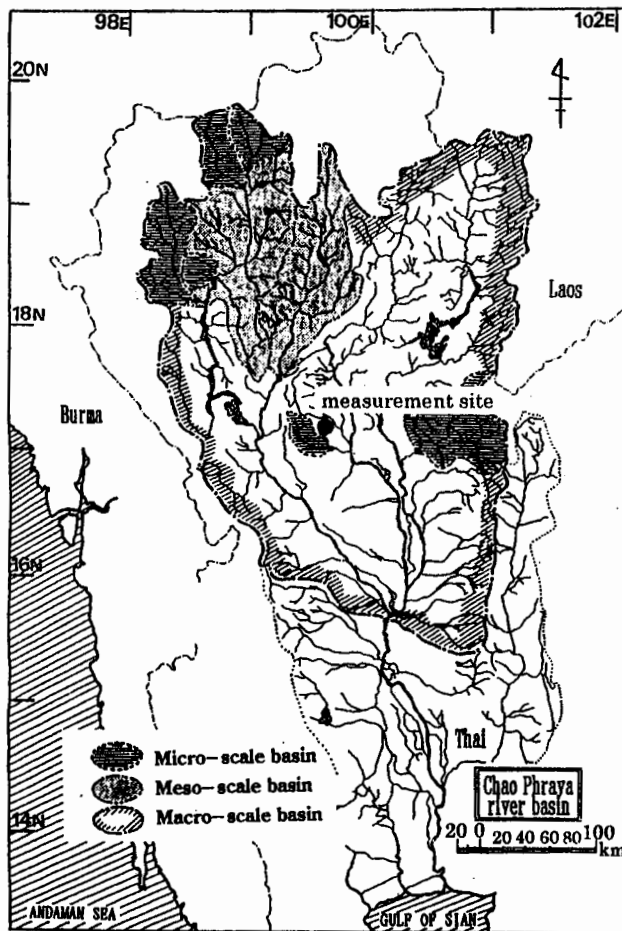


Fig.1 Location of paddy field site (99.7E 17.1N; elevation =ca. 50m) of GAME-Tropics in Sukhothai Province.

この水田に決定したのは、幸運な偶然も重なった。場所選択のために数人でその周辺水田を調べていた際、その水田の周辺には誰一人として人を見かけるような所ではなかったが、全く偶然にもその水田の所有農家の主人が我々を見かけて声をかけて頂いた。すぐその場で借地交渉ができ、しかも内諾を頂くことができた。

観測基地の様子

観測基地の建設は、RID Phitsanulok Center所長 Panya氏の全面的な協力で完成した。この完成には、RID 水文部 (Bangkok)へ派遣されていた防災科学研究所の倉内隆氏の協力にも負うところが大きい。

観測基地水田は、約100m×約36mの広さの一筆の水田であり、農家から約5年契約で借用することになった。このほぼ中央に観測用の10m高さのタワーを建設した。この観測水田の周囲にはその農家所有の数haの水田が広がっていて、それら水田と同様な稲作栽培と水田管理をこの観測水田でも行うことをお願いしてある。

観測水田は、畦の内側に沿って、周囲を高さ約1.5mの有刺鉄線で囲むことになった。フラックス観測上の観点からは、この囲いは作りたくなかったが、防犯と乾季に放牧される牛の侵入を防ぐために作ったものである。この囲いのなかに、タワーに通じる幅約30cm、高さ約60cmの木道 (Photo 1参照)をつくり、観測水田の入口付近には格納箱の設置台 (1m高さ)を2ヶ所作った。計器点検の際に便利のように、その格納箱設置台の周囲にも木道をめぐらした。

1113号線からは、非舗装であるが、約2.5m幅の車道を盛土 (高さ約60cm)して設けた。約90m入った所に、約10m×約13mの敷地 (水田面高さ約1mの盛地)を作った。約1mという高さは、先の条件の⑨の洪水時の最高水位を考えて決めた。ここに、観測小屋 (タイ式の休憩小屋)、プロパンガス燃焼式DC発電装置の設置台とプロパンガスポンペを格納するコンクリート製の格納庫およびその周囲の有刺鉄線囲い、溜め置き式水洗トイレ、集中観測時に手足などを洗うために蛇口を持った約2m³の貯水タンク、を設置した。約6m幅が、駐車や集中観測時に物

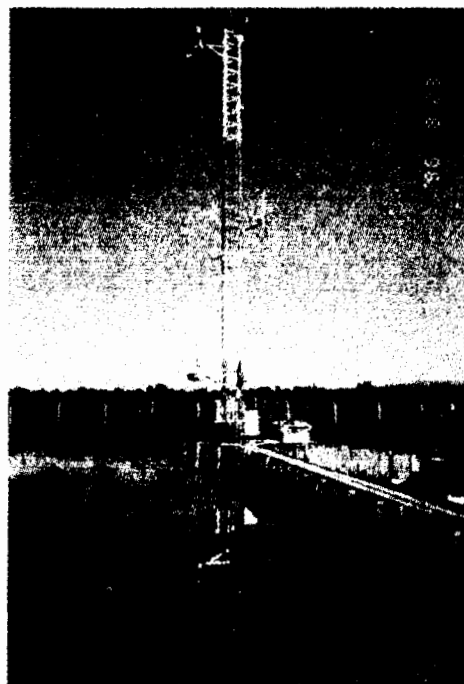


Photo 1 10m-tower and measurement equipment installed at test measurement in Aug. 1996.

品等を広げるためなどのスペースとなっている。小屋とトイレの設置は虫明先生と沖先生の発案である。これらや車道、貯水タンクや広めの駐車スペースを設けることによって、建設経費がかなりよけいにかかったが、観測を行う上でかなり使いやすい基地となったことを、数回の予備的な集中観測で実感した。また、昼夜の防犯と簡単な基地管理をやって頂くために雇う人夫を住まわせることにも、この小屋・トイレ・貯水タンクおよび後述するAC電源を利用出来ることになり、非常に良かったと思っている。

この敷地から約90m離れた当該水田までは、幅約50cmで高さ約60cmのアクセス通路を作った。敷地と観測タワーの間を約110mにしたのは、敷地や観測小屋などの建設による微気象への影響を最小限にするためであった。この通路はタイ式の通路を作るやりかたで作られたものであり、通路両側を掘り取り、その土で盛土形成した農道である。

当初はソーラーパネルとプロパンガス燃焼発電装置によるDC電源だけを考えていた時期もあったが、基地建設後の1996年8月に福島大学

教育学部渡辺明教授らを中心としたゾンデ観測班がゾンデ観測を行うことや、予備的集中フラックス観測のためにもAC電源が必要ということで、RESTEC予算でAC電燈線が引かれた。1113号線沿いに引かれていた電燈線は高圧線であったことから、220Vとするために新たにトランスの設置が必要であったため、かなり高額(約70万円)となった。タイでは、日本と異なり、電燈線を引くにはそれにかかるすべての費用が利用者負担であることも高額となった原因である。

10m高さの観測タワーには、アンテナ用タワーを用いることにした。タイではアンテナ用タワーとして、鉄パイプ製の直角三角柱形のもので一般的に利用されているが、これをPhitsanulok Centerの技術者が自前で溶接して製作したものである。完成した10mタワーは、外寸約40mmの鉄パイプで作られ、直角三角柱の一辺が約45cmのものである。水田に、直径約90cm、深さ約1mのコンクリート製基礎土台を埋設し、これにタワーを固定し、完成させた。ワーヤーステーは3方向2段(約9mと約5mのところ固定)とした。水田への組み立て費も含めて約20万円で出来た。

電燈線引き込み工事が遅れて、1996年8月の集中観測時に間に合わなかったために、ゾンデ班や京都大学農学部大手信人講師を中心とするフラックス観測グループの方々に多大な迷惑をかけたことなどがあった。しかし、経費的には非常に安価(電燈線引き込み工事以外の基地建設費は約100万円)であり、おおむね満足できる観測基地建設ができたのではないかと考えている。

この建設の成功は、建設計画・準備・施工について全面的に協力頂けたPanya POLSAN所長の力量なしには不可能であったと感じている。Panya氏は、飲み込みが早く、実行力と建設についての豊かな経験もそなえている。Panya氏と建設について打ち合わせる機会は2~3度に限られていたが、計画図を見せながらそれぞれの設備の建設の目的や注意点が何であるを説明することにより、当方が考えていた以上の設備が出来上がった。いかに、建設現場のパートナーが

重要であるかを実感した。

観測基地の観測機器、データ回収等

Photo 1に、1996年8月中~下旬に実施された予備的な集中観測の際、観測タワーに設置された気象・水蒸気フラックス観測の測器の様子を示す。この集中観測には、筑波大学杉田倫明講師および広島大学開発一郎助教授のグループ、京都大学大手信人講師のグループ、および小生らのグループが参加した。この主な観測目的は、①実際にルーチ的に観測する際の問題点などを探すこと、②蒸発散量や顕熱量を熱収支ボーエン比法、渦相関法およびバンドパス・コバリアンズ法で同時観測し、この3方法を比較することであった。この3方法の比較観測結果については、Sugita et al.の著者名で、学会誌に投稿することになっている。

1996年度のGAME-T国際共同研究経費によって、熱収支ボーエン比法による蒸発散・熱収支観測機器の基本部分が整った。1997年5月末からは、その時点まで購入できた観測機器によって、微気象・蒸発散および熱収支観測をルーチ的に開始する予定である。設置測器を順次増し、最終的にはTable 1のような観測項目と

Table 1 Plan for measurement items.
(): shows the number

| |
|---|
| Net radiation (1) |
| Downward short-wave radiation (1) |
| Wind speed (2) |
| Wind direction (1) |
| Air temperature (4) |
| Air temperature gradient (1) |
| Humidity (2) |
| Water vapor pressure gradient (1) |
| Surface temperature (1) |
| Soil temperature (2) |
| Water temperature (3) |
| Water depth (1) |
| Heat flow into ground (3) |
| Sensible heat flux by Bowen ratio technique (1) |
| Latent heat by Bowen ratio technique (1) |
| Soil moisture (3) |
| Precipitation (1) |
| Stomatal conductance |
| Leaf Area Index |

することが目標になっている。

ルーチン観測で問題となるのは、データ回収と機器メンテナンスおよび修理をどのように行うかである。データ回収は、観測基地に携帯電話を置き、これにモデムとデータロガーを組合わせたデータ転送システムにより行おうとしている。データ転送・回収は、Kasetsart大学森林学部助教授のDr. Samakkee BOONYAWATおよびDr. Nippon THANGTHAMの協力を得て、Kasetsart大学森林学部にて行い、回収したデータをe-mailにて日本に転送する計画である。この方が、電話代が安くて済み、日本の研究者へのデータ転送の手間が軽減されるからである。日本に転送されたデータを毎日見ることができる（すでに、この作図処理ソフトは完成している）ので、観測基地での観測状況をチェックし、何か問題が見つければ、その都度、e-mailあるいはFAXにて、当方からKasetsart大学やRID Phitsanulok Centerに修理箇所などを指示・連絡し、現場に出向いて修理などして頂くことになっている。このデータ転送・回収は、一日に1回を原則とするが、必要に応じていつでも転送・回収できる。回収用のソフトは、メニュー方式になっていて、パソコンに詳しい人でなくとも容易に操作できる。RID Phitsanulok CenterおよびRID(Bangkok)でも、データ転送・回収ができるようにする予定である。タイにおいてデータ転送・回収を行うためには、パソコンとモデムおよび著者らが開発したソフトが必要だけであり、高額な初期投資を必要としない。日本においてだけでなく、現地研究機関においても、データ集録が可能であり、このために観測生データを両国で共有できる点が良いと思い、このデータ集録システムを採用することとした。

このデータ転送・回収には、著者らにより開発システム（青木 1996, Aoki et al. 1996, Aoki et al. 1997）をそのまま利用する予定である。日本で5年間ほどかけて改良を重ねた実績のある手法である。しかし、この手法をタイで応用する試験を行ったところ、タイで使用されていた今までの携帯電話ではデータ転送が不可能であった。しかし、1997年3月にタイに出張した際、

タイで販売された最新の携帯電話を使用すると、日本でのシステムがそのまま利用できることを、Bangkokにおいて確かめることができた。しかし、ノイズや電波の状況が悪いと予想される観測基地において、システムを実際に運用して確かめたわけではないので、まだ問題は残っている。しかし、データ転送は不可能ではないと思っている。

観測用電源には、DC電源を用いる設計としている。プロパンガス燃焼式発電装置（約50W出力）と、ソーラーパネル（20W出力×6台）を同時に利用し、どちらかが故障しても最低限の観測項目だけは確保されるように考えている。AC電源も使用できるが、落雷による長時間の停電や誘導被雷が危険なので、DC電源を用いることにした。このプロパンガス燃焼式DC発電装置は、日本において、通算2年間使用したが、故障は全くなかった。プロパンガスの消費量は一日約3kgであり、約50kgのガスボンベを6個連結することで約100日交換することなしに発電が可能である。約100日毎のガスボンベ交換は、現地のRIDにお願いすることになっている。1996年8月および1997年3月の集中観測時には、この発電装置を利用して観測を実施したが、問題点はなかった。

データロガーは、万一の事を考え、2台を同時に使用することにしていて、1台は、上記のデータ転送が可能なもの、他はフロッピーディスクに直接データを記録できるもの（英弘精機、ソラックV）である。データ転送用のデータロガー（メテオ電子計測、EVAS-15型）は、それ自体に約10日分のデータ記憶容量をもっている。万、データ転送ができなくなっても、10日間の間に現地に行き、パソコンによってデータを回収すれば、欠測は起こらない。万のため、1台を予備として、現地に保管しておくことにしている。このデータロガーは、配線用の端子板とロガー本体とがコネクタで接続されており、配線用端子板の脱着がワンタッチで可能である。このため、万、データロガーが故障した時、センサ信号線を配線用端子板に付けたままで予備のデータロガーと交換できるので、素人でも簡単にデータロガー交換ができる。

素人にはロガー設定は難しいが、このデータロガーはその設定をほとんどする必要がない点にも特徴があるので、このロガーを採用した。

ソラックVによれば、今回の測定チャンネルと測定間隔では、約30日間のデータが記録できる。フロッピィディスクの抜き差しの交換だけで、簡単にデータ回収ができる。すなわち、パソコンを使えない人でも、データ回収ができる点が優れているので、これを採用することとした。この2台のデータロガーを利用して、当農学部で約1年半、同様な連続観測を行っているが、電源トラブル時以外に、2台とも同時に欠測となったことはない。

2高度の気温差および水蒸気圧差を測定するための通風乾湿計は、ポーエン比を測定するために重要である。そこで、同じ1セットを予備として現場に保管し、もし故障などしたらすぐに予備のものに交換できるようにする。また、別に、バイサラ湿度センサを用いた湿度計も、同じ上下2高度に設置し、2重に湿度差を測定できるようにする。正味放射計や地中熱流量も、同様に、1セットずつ予備を現地に保管する。

機器のメンテナンス

機器のメンテナンスは、Kasetsart大学のSamakkee氏および彼が主査を努める大学院博士過程の学生 (Mr. Somnimirt PUKUNGAM)が、主に担当することになっている。Somnimirt氏が、1ヶ月に2回(1回:1泊2日)、Bangkokから観測基地(車で約5時間かかる)に出向き、メンテナンスにあたる。また、観測基地から車で約1時間の所にあるRID Phitsanulok Centerにも、簡単なメンテナンスや修理をお願いすることになっている。1997年6月から約2ヶ月間、Somnimirt氏を当研究室に招き、メンテナンス・修理などを習熟して頂く予定である。

上述のように、観測現地のデータを日本で毎日見ることができるので、各気象要素の経時変化を調べることによって、観測がうまくいっているのか、どのセンサのどこが悪いかな等を推察することが容易である。もし問題があれば、日本からe-mailやFAXにて、具体的に、どのセンサのどこが悪いかな等を連絡することができるの

で、修理や対処が容易である。現場には、携帯電話があるので、当方と通話しながら修理して頂くこともできる。修理約30分後に送信されたデータを日本で見て、修理が完全にできたか否かを確認することも可能である。

著者らは、1996年度に、このデータ集録システムを用いて、北海道十勝平野および稚内地方において、蒸発散・CO₂フラックスの無人的な連続観測を行った(Aoki et al. 1997, Hideshima et al. 1997)。観測現地近くの方にメンテナンス委託し、上記のようにメンテナンスや修理を実行し、欠測の少ない約3ヶ月間のデータを、上記2地点で得ることができている。

おわりに

基地の建設はできたが、実際のルーチン観測は1997年5月からである。どのような問題や事態が起こるかは予想もつかない。マレーシアでは国立環境研究所が、タイでは森林総合研究所や東京農業大学が同様な観測を実施していると聞いている。もし、長期観測に関して、良いアイデア・手法やお気付きの点があれば、お教え頂ければ幸いである。

最後に、このプロジェクトに参画する機会を与えて下さった東京大学生産技術研究所の虫明功臣教授に対して、出張や機器購入などにあたりご配慮頂くとともにお世話になった虫明教授、同研究所助手中江川敏之博士、東京大学農学部鈴木雅一助教授および虫明研究室の森さんに対して、また基地建設等に関してお世話になった多くの方々に謝意を表します。

引用文献

- 青木正敏 1996. 地球環境計測のための遠隔地の地上データ通信・集録ネットワークシステムの構築. 平成5年度科学研究費補助金試験研究(B)(1)研究成果報告書, 課題番号: 04556038 研究代表者: 青木正敏 平成6年2月, 83pp.
- Aoki, M., Hideshima, Y., Kim, W., Chimura, T., Yano, M., Wada, M. & Maruya, S. 1997. A system for long-term measurement of CO₂/H₂O flux in remote fields using mobile phone. Proceedings of International Workshop on Global Change and Terrestrial Environment in Monsoon Asia, May 15-16, 1997, Tsukuba, Japan,

- organized by Special Research Project on Global Environmental Change, University of Tsukuba (in press).
- Aoki, M., Machimura, T., Hideshima, Y., Obase, N. & Maruya, S. 1996a. Estimation of Bowen ratio by climatic factors. Proceedings of ASAE International Conference on Evapotranspiration & Irrigation Scheduling, November 3-7, 1996, San Antonio, Texas, USA. 341-346.
- Aoki, M., Machimura, T., Hideshima, Y., Obase, N., Wada, M. & Satho, T. 1997. A data acquisition system for evapotranspiration measurement in remote fields using mobile telephone and small DC generator. J. Agric. Meteorol. 52(5)(in press).
- Aoki, M., Yabuki, K. & Koyama, H. 1975. Micrometeorology and assessment of primary production of a tropical rain forest in West Malaysia. J. Agr. Met. 31(3): 115-124.
- Hideshima, Y., Japan Sub-Committee for GAME-Tropics 1996. Implementation Plan of GAME-Tropics and Related References. GAME Publications No.2, GAME-Tropics Publications No.1, August 1996, 53pp.
- Hideshima, Y., Aoki, M., Chimura, T., Kodama, M., Yano, M. & Maruya, S. 1997. Characteristics of long-term CO₂/H₂O flux in sugar beet and grass fields in Hokkaido, Japan. Proceedings of International Workshop on Global Change and Terrestrial Environment in Monsoon Asia, May 15-16, 1997, Tsukuba, Japan, organized by Special Research Project on Global Environmental Change, University of Tsukuba (in press).
- Musiake, K. 1995. GAME-T: The Regional Study of Tropical Monsoon Regions under GAME. Proceedings of The 2nd Int. Study Conf. WEWEX in Asia and GAME, Pattaya, Thailand. 30-34.
- Nakagawa, K., Edagawa, H., Nandakumar, V. & Aoki, M. 1995. Long-term Hydrometeorological Data in Sri Lanka. Data Book of "Hydrological Cycle in Humid Tropical Ecosystems" Part I, Special Research Project on Global Environmental Change, University of Tsukuba. 474 pp.
- Yabuki, K., Aoki, M., Kiyota, M., Nishioka, M., Yamakura, T., Stienswat, W. & Chunkao, K. 1983. A Comparative Study of Biological Production in Natural and Cultivated Vegetation in Thailand by Means of Micrometeorological Method. College of Agriculture, University of Osaka Prefecture, Sakai, Osaka, Japan. 272pp.

熱帯林調査ノート (2)

小川房人

Notes for the study of a tropical forest (2). Husato OGAWA

森林の現存量と立体構造の測定： 伐倒調査(Destructive Sampling)

前回 (ニューズレターNo.26) 述べましたように、社会情勢の変化や器具の発達により、かつてやりたくてもやれなかった調査・測定の多くが可能になってきました。しかし一方、その測定結果を生かすための森林の現存量・立体構造の実測資料の欠如が目立ちます。光合成や呼吸など、植物体各部分の生理機能の速度・率や、光・二酸化炭素濃度など、環境要因の立体構造

が測定されても、植物体の同化部分・非同化部分の現存量や立体分布が明らかでなければ森林全体の機能を量的に把握できません。

伐倒調査の必要性

森林の現存量、植物体各部の立体分布を知るためには、残念ながら現在では、対象森林で樹木を伐採して実測する以外に方法がありません。他の森林で求められた推定式を利用する方法もありますが、他の森林での推定式がその森林に

適用できるという保証はありません。

私の経験から、胸高直径 (D) の2乗と樹高 (H) の積 (D^2H) と幹重の間には、森林タイプの違いに関わらず、広葉樹では同一の関係が広く成り立つように思えます。

しかし、 D^2H と枝・葉の量との関係、あるいは幹重と枝・葉の量との関係は森林により異なります。この関係の違いは森林の特性とも関係する重要な違いです。したがって、現存量算定に他の森林でえられた推定式を利用するのは妥当性を大きく欠くといえます。他の森林でえられた推定式を利用する場合には、少なくとも大小何本かの樹木を伐採して測定し、その推定式が適用できるかどうかを検証すべきです。

現存量測定のためには、ある面積をきめて区内の植物を全部刈り取って行なう層別刈取が理想的ですが、大型な熱帯雨林では大変な労力と時間が必要です。これが不可能な場合には、できるだけ多くの樹木を抜き切りして、対象森林ごとの推定式を求めるべきです。

日本の森林では、1960から70年代にかなりの資料が集積されています。しかし熱帯林、とくに大型な熱帯雨林では、面積をきめての全伐調査は1962年に依田・萩野・小川が行なった南タイ Khao Chong の森林 (40m×40m区 2区)、IBPでの西マレーシア Pasoh森林 (20m×100m区 1区、20m×50m区 1区) だけです。これに山倉・萩原が東カリマンタンで行なった抜き切り調査くらいが現存量の実測といえるでしょう。

このように、熱帯雨林の現存量実測の例はあまりにも少ないのです。現在の熱帯林調査の成果を生かすためにも、現存量測定のための伐倒調査を早急に充実すべきと考えています。熱帯雨林のタイプの多様性からみれば、少なくとも百個程度の伐倒調査が必要でしょう。

年令に免じて暴言ともいえる希望的予測をあえて述べさせていただくと、百個程度の伐倒調査が行なわれれば、伐倒調査せずに対象森林に適用できる推定式が選択できるようになるのではないかと考えています。その一つの手掛かりが樹高 (H) ~ 胸高直径 (D) 関係です。

一つの森林内では樹高と胸高直径との間に次の拡張相対成長関係がしばしば成り立つことが

認められます。

$$\frac{1}{H} = \frac{1}{AD^h} + \frac{1}{H^*} \quad (1)$$

ただし、A、h および H^* は定数

h は相対成長係数、 H^* は樹高 H の上限値
この関係で相対成長係数 h の値は、遷移系列の途中にある陽樹の森林では 1 より大きく、遷移が進んだとみなせる陰樹の森林ほど h の値は小さくなり、極相林では 1 とみなされる場合が多くみられます。

h が 1 の森林では、森林の地上部現存量 y_T と上式の係数 A、 H^* との間に次の不思議な関係が成り立つのが認められました。

$$\frac{y_T}{H^*} = \beta A^a \quad (2)$$

したがって、(1) 式で h が 1 の場合にはこの $H \sim D$ 関係の係数 A、 H^* から簡単に地上部現存量 y_T が求められる。

以上の関係 (小川 1980) は何故成り立つのか見当がつきませんので、永らく疑問符をつけたままにしていました。しかし Pasoh Forest の伐倒調査前の検討では、種々の試算で地上部現存量は 500~600ton/ha と期待されましたが、 $D \sim H$ 関係からは 470~480ton/ha としかみなされませんでした。伐倒調査結果は 478ton/ha で、 $D \sim H$ 関係からの推定だけが当たりました。このことから、成立理由が理解できないまま、さしあたりこの関係を認めることにしています。

そして、この関係の認定をさらに進めて、林木の幹重と葉重・葉面積との相対成長関係の係数と (1) 式の係数との間になんらかの関係が成り立ち、樹高~胸高直径関係から葉量の推定式が選択できるようになるのではないかというのが私の夢見ている老いの妄想です。

伐倒調査の注意点

全伐して個体を測定する場合、上層木の伐倒により小さい個体を痛めないため、当然ですが測定は小さい個体から始めます。

全伐して現存量を測定する場合、第一に問題になるのは調査区的面積です。明瞭な基準はあ

りませんが、小さすぎると当然、区ごとの測定値のばらつきが大きくなります。私達は経験的に、森林の最高樹の高さを一辺の長さとする正方形の面積を最小面積とするよう努力しています。しかしこの最小面積の採用は、樹高の高い熱帯雨林では極めて困難です。

この困難の克服のためには、抜き切りによる測定が必要です。しかし高さ60mを越す大木の伐倒のためには、大木が倒れる場所を前以て開いておく必要があります。したがって、大木の高さから予想される長方形の全伐区と、それに隣接する抜き切り区とを適当に組合せる方法が適当ではないかと考えています。

伐倒調査、特に推定式を求めるための抜き切り調査では、その森林の最大級の個体を測定することも必要条件です。大木を除いて比較的小さい個体だけから求めた推定式を外挿して大木の量を求めることは絶対避けるべきです。

なぜなら、たとえば胸高直径1m以上の個体が存在する森林で、50cm以下の個体で求めた推定式の外挿では、1m以上の個体では20%程度の誤差をもつことは珍しくありません。とくに葉量の推定で誤差が大きくなることが多く、誤差50%くらいに達することもあります。森林の現存量では大木の占める割合が大きいため、外挿による大木の個体量の推定はぜひ避けるべき

です。

現在伐倒調査が蔑ろにされている理由には、作業の重労働さもありますが、森林保護の思想から森林破壊としてなんとなく罪悪視されている意識があります。しかし熱帯雨林の大木の自然倒木では、倒木跡に30mないし40m四方、すなわち0.1~0.15haの空き地ができ、そこに次代の森林が新しく再生してくることはよく知られています。私たちがPasoh Forestで行なった伐倒調査の面積は20m×100m、0.2haで、せいぜい倒木2本分の面積です。事実Pasohでも私達の伐倒調査希望は、森林破壊反対の立場からマレーシア・イギリスチームから強く反対されましたが、せいぜい倒木2本分の面積の伐採だという説明で伐倒調査が了承されました。

熱帯雨林保護は重要です。森林破壊はできるだけ避ける必要があります。一方、森林の保護・保全のためにも、合理的な利用のためにも、熱帯雨林の性質を明らかにすることは緊急の課題です。そのためには百個程度の伐倒調査、倒木200本分程度の面積の森林破壊を罪悪視することはかえって非合理だと考えています。

参考文献

小川房人 1980. 個体群の構造と機能. 植物生態学講座 5. 朝倉書店, 東京. 221pp.

図書紹介

◆下記3冊のマングローブ林関係図書が(財)国際マングローブ協会から発行されました。(1)は写真がふんだんに掲載され眺めるだけでも楽しい、(2)はマングローブ植林のケーススタディのとりあえずの集大成、(3)では、はじめて世界のマングローブの分布状況が図化されました。

(1) Journey amongst mangroves. Field,C.D. (1995)

ISME, Okinawa, Japan. 140 pp.

ISBN 4-906584-01-2

(2) Restoration of mangrove ecosystems.

Field,C.D.(ed.) (1996) ISME, Okinawa, Japan.

250 pp. ISBN 4-906584-02-0

(3) World mangrove atlas. Spalding,M.D.,

Blasco,F. & Field,C.D.(eds.) (1997) ISME,

Okinawa, Japan. 178 pp. ISBN 4-906584-03-9

◆Fish communities in Lake Tanganyika. 川那部浩哉, 堀道夫, 名越誠 編著 (1997) 京都大学学術出版会 ISBN 4-87698-042-x 本体価格8,737円: 18年に及ぶタンガニーカ湖の魚類群集の到達点をその構造と種間・種内関係の連関という統一的視点で集大成し、魚類群集の維持・共存のメカニズムを明らかにした論文集。

◆辞典東南アジア—風土・生態・環境 (1997) 京都大学東南アジア研究センター編 弘文堂 ISBN 4-335-05008-9 本体価格20,000円: 東南アジア社会の風土性を明らかにし、かつその現代的変貌の様子と未来の展望を事典形式で提示している。

日本熱帯生態学会第7回年次大会
総会議事承認についてのお願い

会長 吉良竜夫

日本熱帯生態学会第7回年次大会は6月21日から22日まで、滋賀県立大学において開催され、90名の参加を得て無事終了いたしました。

6月21日の総会では1996年度事業報告、1996年度会計報告、1997年度事業計画(案)、1997年度予算(案)、日本熱帯生態学会奨励賞「吉良賞」受賞者選考規定の改定案が下記の通り提出され、それぞれ承認されました。

ただし、この総会は規約の定めた定員数を満たしておらず、あらためて会員各位に諮らなければなりません。各内容についてご異議、ご意見などがありましたら事務局の方へご回報下さい。連絡のない場合は原案のまま承認されたものとさせていただきます。

1996年度事業報告

1. 研究会、研究発表会の開催
 - (1)第6回年次大会の開催 1996年6月21日～23日
農林水産省森林総合研究所(つくば市)
参加者：101名 研究発表：48件
 - (2)第3回日本熱帯生態学会ワークショップの開催
テーマ：スマトラの自然と人間
1996年6月24日 農林水産省森林総合研究所
2. 定期、不定期出版物の刊行
 - (1)会誌(TROPICS)の発行
第5巻 第3/4号(別刷)1996年3月発行 296pp.
第6巻 第1/2号 1996年10月発行 160pp.
第6巻 第3号 1997年3月発行 282pp.
第6巻 第4号(特別号)1997年3月発行 478pp.
 - (2)ニューズレターの発行
No.23：1996年5月25日発行 12pp.
No.24：1996年8月20日発行 16pp.
No.25：1996年11月30日発行 22pp.

No.26：1997年2月28日発行 18pp.

3. 内外の関係諸機関、関連学会との交流
学術会議会員の選出
4. その他
 - (1)会員登録状況(1997年3月31日現在)

| | | |
|------|------|--------|
| 正会員 | 444名 | (+16名) |
| 学生会員 | 52名 | (+10名) |
| 賛助会員 | 8団体 | (+2団体) |
| 機関会員 | 13団体 | (±0団体) |
 - (2)第6回総会の開催
1996年6月22日 農林水産省森林総合研究所
1995年度事業報告、1995年度会計報告、
1996年度事業計画(案)、
1996年度会計予算(案)他
 - (3)第7回評議員会の開催
1996年6月21日 農林水産省森林総合研究所
第6回総会の議題について他
 - (4)第6回編集委員会の開催
1996年6月21日 農林水産省森林総合研究所
 - (5)幹事会の開催
第17回 1996年5月18日 滋賀県琵琶湖研究所
第7回年次大会について、役員選挙の結果
について、吉良賞について
第18回 1997年2月15日 滋賀県琵琶湖研究所
第8回年次大会について、
吉良賞選考について

1996年度会計報告

| | 予算額 | 決算額 |
|-----------|-----------|-----------|
| 1. 収入の部合計 | 8,705,459 | 7,653,064 |
| (1)会費 | | |
| 正会員 | 3,400,000 | 2,900,000 |
| 学生会員 | 420,000 | 242,200 |
| 機関会員 | 80,000 | 104,000 |
| 賛助会員 | 2,000,000 | 1,600,000 |
| (2)雑収入 | 300,000 | |
| 第6回年次大会収入 | | 230,234 |
| バックナンバー売上 | | 66,000 |
| 利息収入 | | 5,171 |
| (3)前年度繰越金 | 2,505,459 | 2,505,459 |

| | | |
|-----------|-----------|-----------|
| 2. 支出の部合計 | 8,705,459 | 7,653,064 |
| (1)運営費 | | |
| 印刷費 | 30,000 | 10,506 |
| 消耗品費 | 140,000 | 66,315 |
| 通信運搬費 | 1,120,000 | 843,355 |
| 会合費 | 50,000 | 8,000 |
| 旅費 | 900,000 | 280,980 |
| 賃金 | 900,000 | 670,000 |
| (2)事業費 | | |
| 年次大会 | 200,000 | 200,000 |
| ワークショップ | 600,000 | 300,000 |
| (3)出版費 | | |
| 印刷費 | 3,200,000 | 2,882,056 |
| 編集費 | 900,000 | 225,477 |
| (4)雑費 | 100,000 | 78,019 |
| (5)予備費 | 562,459 | 0 |
| (6)特別会計繰入 | 0 | 230,234 |
| (7)次年度繰越 | 0 | 1,858,122 |

1996年度特別会計報告

| | 予算額 | 決算額 |
|-------------|-----------|-----------|
| 1. 収入の部合計 | 6,311,927 | 6,537,892 |
| (1)前年度から繰入 | 6,293,048 | 6,293,048 |
| (2)一般会計から繰入 | 0 | 230,234 |
| (3)利息収入 | 18,879 | 14,610 |
| 2. 支出の部合計 | 6,311,927 | 6,537,892 |
| (1)吉良賞副賞 | 300,000 | 0 |
| (2)次年度繰越 | 6,011,927 | 6,537,892 |

1997年度事業計画(案)

1. 研究会, 研究発表会の開催
 - (1)第7回年次大会の開催 1997年6月20日～22日
滋賀県立大学(滋賀県) 大会会長: 高谷好一
 - (2)その他
第4回及び5回ワークショップの開催
2. 定期, 不定期出版物の刊行
 - (1)会誌の発行 第7巻1～4号

- (2)ニューズレターの発行
No.27: 1997年5月下旬, No.28～30
- (3)特集別刷の発行
3. 吉良賞
4. 役員改選
5. 内外の関係諸機関, 関連学会との交流
 - (1)学術会議会員の選出
 - (2)関係諸研究機関への会誌の寄贈・交換
6. その他

1997年度一般会計予算(案)

| | 予算額 |
|-----------|-----------|
| 1. 収入の部合計 | 8,138,122 |
| (1)会費 | |
| 正会員 | 3,500,000 |
| 学生会員 | 400,000 |
| 機関会員 | 80,000 |
| 賛助会員 | 2,000,000 |
| (2)雑収入 | 300,000 |
| (3)前年度繰越金 | 1,858,122 |
| 2. 支出の部合計 | 8,138,122 |
| (1)運営費 | |
| 印刷費 | 30,000 |
| 消耗品費 | 100,000 |
| 通信運搬費 | 950,000 |
| 会合費 | 30,000 |
| 旅費 | 900,000 |
| 賃金 | 850,000 |
| (2)事業費 | |
| 年次大会 | 200,000 |
| ワークショップ | 600,000 |
| (3)出版費 | |
| 印刷費 | 3,200,000 |
| 編集費 | 900,000 |
| (4)雑費 | 200,000 |
| (5)予備費 | 178,122 |

1997年度特別会計予算(案)

| | 予算額 |
|-----------|-----------|
| 1. 収入の部合計 | 6,557,506 |
| (1)前年度繰越 | 6,537,892 |
| (2)利息収入 | 19,614 |
| 2. 支出の部合計 | 6,557,506 |
| (1)吉良賞副賞 | 300,000 |
| (2)次年度繰越 | 6,257,506 |

日本熱帯生態学会奨励賞「吉良賞」

受賞者選考規定(改定案)

1997.6.21改定

第1条(目的)

日本熱帯生態学会(1990年創立)は、熱帯研究のよりいっそうの振興と発展を促すため、吉良竜夫会長(初代)のコスモス国際賞受賞を記念して、日本熱帯生態学会奨励賞「吉良賞」を創設する。

第2条(受賞対象)

「吉良賞」は、熱帯研究においてとくに顕著な業績をあげた本学会員(原則として論文発表時の年齢が満40才未満の会員)を対象とする。原則として、毎年12月末日を最終期限とし、その日より過去2ヶ年の期間に、発表された業績に限る。本学会誌『熱帯研究』に発表された研究論文を審査の対象とするが、著しく顕著な業績であると認められた著作についてはこのかぎりではない。

なお、共著論文についてはトップオーサー(筆頭著者)を対象とする。

第3条(推薦)

「吉良賞」は、本学会員の推薦によるものとする。自薦も可とする。推薦は毎年2月末日までに以下の書類を添えて学会会長(学会事務局)に提出しなければならない。

(1)受賞候補者氏名、所属機関、論文題目及び略歴

(2)関係資料2部(印刷物の原本または抜刷)

(3)推薦理由(別紙様式に記載)

第4条(選考)

(1)本学会は、「吉良賞」の受賞者の選考のために奨励賞選考委員会を置く。

(2)選考委員は5名(内1名は奨励賞担当幹事を兼務)とし、評議員会により選出されるものとする。委員長は委員の互選による。委員の任期は会長、評議員の任期に準ずる。

(3)会長は受賞者の選考を奨励賞選考委員会に依頼する。委員長は必要に応じて、上記委員の他に専門委員を委嘱することができる。

(4)選考委員は直ちに選考を開始し、その年の総会(通常6月末)の直前に開かれる評議員会に間に合うように対象者を選考し、結果を会長に答申するものとする。会長は、その答申内容を評議員会にはかり、その年の受賞者(2名以内)を最終的に決定する。

(5)選考委員会委員長は審査経過を総会において報告する。

第5条(表彰)

会長は、決定された受賞者(2名以内)に対し、その年の総会において、賞状および副賞(15万円)を贈呈してこれを表彰する。

付記

1. 本規定は1996年6月21日の評議員会の決定により作成され、1996年6月22日の第6回大会総会において承認されたものである。1996年より実施する。

2. 本規定の改訂は、総会が決定するものとする。

3. 第1回の「吉良賞」の推薦・選考対象となる業績は1995年1月1日より1996年12月31日までの期間に発表された論文ならびに著作が原則であるが、第1回に限りそれ以前に発表された論文も考慮に入れることができる。

4. 本規定は1997年6月20日の評議員会の決定により改定され、1997年6月21日の第7回大会総会において承認されたものである。